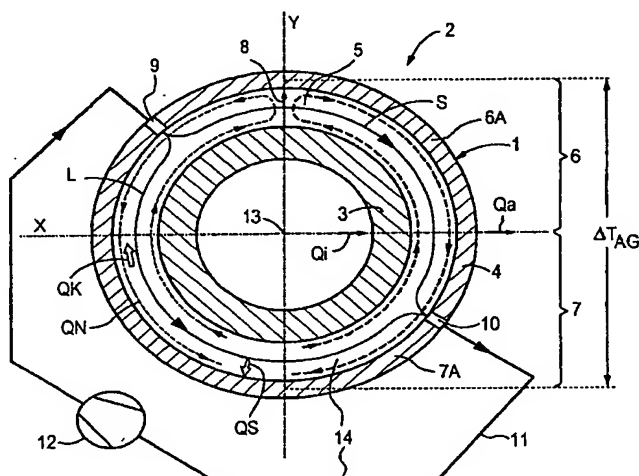


**PCT**  
 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
 Internationales Büro  
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



(51) Internationale Patentklassifikation 7 : <p style="text-align: center; font-weight: bold;">F01D 25/26, 25/12</p>	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 00/11324</b>  (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 2. März 2000 (02.03.00)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE99/02435 (22) Internationales Anmeldedatum: 5. August 1999 (05.08.99)  (30) Prioritätsdaten: 198 37 399.6      18. August 1998 (18.08.98)      DE  (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, D-80333 München (DE).  (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HENKEL, Norbert [DE/DE]; Neuburgstrasse 15, D-40629 Düsseldorf (DE). ZANDER, Uwe [DE/DE]; Möllhofstrasse 42, D-45475 Mülheim an der Ruhr (DE). GOBRECHT, Edwin [DE/DE]; Roßbruchring 50, D-40885 Ratingen (DE). BANGERT, Boris [DE/DE]; Hubertusweg 17, D-45478 Mülheim an der Ruhr (DE).  (74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGE- SELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, D-80506 München (DE).	(81) Bestimmungsstaaten: CN, IN, JP, KR, RU, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  <b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>	

(54) Title: TURBINE HOUSING  
 (54) Bezeichnung: TURBINENGEHÄUSE



(57) Abstract

The invention relates to a turbine housing (1) comprising an inner housing (3) and an outer housing (4) which surrounds the inner housing (3) to form a gap (5). A constrained flow (S) of the medium (L) located in said gap (5) is used to avoid any torsion of said housing. The invention also relates to a method implemented to avoid any torsion of the housing when the turbine is shut down.

**(57) Zusammenfassung**

Die Erfindung betrifft ein Turbinengehäuse (1) mit einem Innengehäuse (3) und mit einem dieses unter Bildung eines Zwischenraumes (5) umgebenden Außengehäuse (4). Zur Vermeidung einer Gehäuseverkrümmung ist eine erzwungene Strömung (S) des innerhalb des Zwischenraums (5) befindlichen Mediums (L) vorgesehen. Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zur Vermeidung einer Gehäuseverkrümmung beim Abschalten der Turbine (2).

**LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshjan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

## Beschreibung

## Turbinengehäuse

- 5 Die Erfindung betrifft ein Turbinengehäuse mit einem Innengehäuse und mit einem dieses unter Bildung eines Zwischenraums umgebenden Außengehäuse, insbesondere für eine Dampfturbine.

Das Turbinengehäuse z.B. einer Dampfturbine ist üblicherweise  
10 aus einem Innengehäuse und einem dieses unter Bildung eines Zwischen- oder Ringraums umgebenden Außengehäuse aufgebaut. Die beiden Gehäuseteile weisen wiederum jeweils eine Oberhälfte und einer Unterhälfte auf. Insbesondere nach dem Abschalten der Turbine treten an den Gehäusen und zwischen die-  
15 sen Temperaturdifferenzen auf, die zwischen der Unterhälfte und der vergleichsweise heißen Oberhälfte mehr als 50 K betragen können.

Wird die Turbine abgeschaltet, so kühlt das Außengehäuse  
20 schneller aus als das Innengehäuse. Dadurch wird infolge freier oder natürlicher Konvektion (Naturkonvektion) im Zwischenraum zwischen dem Innengehäuse und dem Außengehäuse eine Auftriebsströmung induziert, die einen Wärmeeintrag in die Oberhälfte des Außengehäuses bewirkt. Dies wiederum kann zu  
25 einer Gehäuseverkrümmung insbesondere in der Oberhälfte des Außengehäuses führen mit der Folge, daß dort unerwünschte Spannungen des Gehäusematerials und Spielüberbrückungen entstehen. Eine Verkrümmung auch des Innengehäuses kann zu unerwünschten Anstreifschäden führen, wenn in ungünstigen Fällen  
30 Turbinenschaufeln das Gehäuse streifen.

Aus der DE 34 20 389 A1 geht eine Dampfturbine mit einem Innengehäuse und mit einem das Innengehäuse umgebenden Außengehäuse hervor, wobei durch diese Doppelmantelgehäusekonstruktion ein Zwischenraum gebildet ist. Das Innengehäuse ist in  
35 seiner axialen Erstreckung zumindest teilweise von einer Verschalung ummantelt, welche im Zwischenraum angeordnet ist.

Die Verschalung ist zuströmseitig mit einer Kolbendichtung verbunden und weist abströmseitig mehrere, über den Umfang verteilte, Öffnungen auf. Im Betrieb der Dampfturbine sorgt die Verschalung dafür, daß der relativ kalte Abdampf das In-  
5 nengehäuse nicht umströmen kann. Hierzu strömt zwischen der Verschalung und dem Innengehäuse heißer Dampf hindurch, der aus der Kolbendichtung entnommen wird. Dadurch wird in dem von der Verschalung und dem Innengehäuse gebildeten Raum ein Wärmestauereffekt hervorgerufen, so daß das Innengehäuse gegen  
10 zu große Abkühlung durch den kalten Abdampf weitgehend geschützt wird. Dies dient der Vermeidung unterschiedlicher Temperaturbelastungen des Innengehäuses und reduziert somit thermisch induzierte Deformationen desselben, insbesondere beim Anfahren und beim Lastwechselbetrieb.

15 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Verkrümmung des Außengehäuses, insbesondere beim Abkühlen der Turbine, zu verhindern oder zumindest gering zu halten. Desweiteren soll ein Verfahren zur Vermeidung einer Gehäuseverkrümmung beim  
20 Abschalten der Turbine angegeben werden.

Die erstgenannte Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch ein Turbinengehäuse mit einem Innengehäuse und mit einem dieses unter Bildung eines Zwischenraums umgebenden Außenge-  
25 häuse, wobei eine erzwungene Strömung des innerhalb des Zwischenraums befindlichen Mediums vorliegt. Die auf ein Verfahren gerichtete Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch ein Verfahren zur Vermeidung einer Gehäuseverkrümmung eines Turbinengehäuses beim Abschalten der Turbine, wobei im Zwischen-  
30 raum zwischen einem Außengehäuse und einem dieses umgebenden Innengehäuse eine Strömung zur Vergleichmäßigung der Temperaturverteilung im Turbinengehäuse erzeugt wird. Dabei wird innerhalb des zwischen dem Innengehäuse und dem Außengehäuse gebildeten Zwischenraum eine Strömung des sich dort befinden-  
35 den Mediums, z.B. der sich dort üblicherweise befindenden Luft, erzwungen.

Die Erfindung geht dabei von der Überlegung aus, eine Vergleichmäßigung der Temperaturverteilung insbesondere im Außengehäuse dadurch zu erreichen, daß der sich im Zwischenraum zwischen dem Innengehäuse und dem Außengehäuse einstellenden freien Konvektionsströmung entgegengewirkt wird. Diese Konvektionsströmung (Naturkonvektion) führt nämlich einerseits zu Temperaturdifferenzen zwischen den Gehäuseteilen, insbesondere zwischen den beiden Gehäusenhälften des Außengehäuses, und andererseits zur Ausbildung von aufwärtsgerichteten Konvektionsfahnen. Diese wiederum bewirken einen lokalen Wärmeeintrag vornehmlich im vertikalen Scheitelpunkt des Zwischenraums in die Oberhälfte des Außengehäuses. Diesem Effekt kann in geeigneter Weise durch eine aktive Umwälzung oder Verwirbelung des Mediums innerhalb des Zwischenraums entgegengewirkt werden, so daß sich eine Konvektionsströmung nicht mehr aufbaut.

Dazu wird das Medium vorzugsweise in einem Umwälzkreis geführt, der zweckmäßigerweise über ein Leitungssystem außerhalb des Turbinengehäuses geschlossen ist. Zur Erzeugung einer erzwungenen und gerichteten Strömung ist dazu vorteilhafterweise ein Umwälzgebläse vorgesehen, dessen Saugseite und dessen Druckseite jeweils mit einer Öffnung im Außengehäuse verbunden sind. Die saugseitige Öffnung bildet dabei eine Ausströmöffnung für das Medium, während die druckseitige Öffnung eine Einströmöffnung bildet. Einströmöffnung und Ausströmöffnung sind jeweils als Anschlußöffnung so ausgestaltet, daß an die Einströmöffnung eine Einströmleitung und an die Ausströmöffnung eine Ausströmleitung anschließbar sind.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn eine der Öffnungen in der Unterhälfte und die andere Öffnung in der Oberhälfte des Außengehäuses vorgesehen ist. In einem sich in der zentralen Mittelachse des Turbinengehäuses schneidenden Koordinatensystem befinden sich die beiden Öffnungen beispielsweise im zweiten und vierten Quadranten und liegen sich dabei diametral gegenüber. Es ist auch möglich, daß eine erste Öffnung

im ersten Quadranten und die zweite Öffnung im dritten Quadranten angeordnet sind. Dabei ist die Einströmöffnung vorzugsweise in der Oberhälfte und die Ausströmöffnung in der Unterhälfte des Außengehäuses vorgesehen. Insgesamt entsteht  
5 durch die beiden Anschlußöffnungen am Turbinengehäuse sowie durch eine entsprechende Leitungsführung mit eingesetztem Umwälzgebläse ein nur sehr geringer zusätzlicher apparativer Aufwand. In einer bevorzugten Ausgestaltung ist das Außengehäuse zweiteilig, wobei die Oberhälfte durch ein Oberteil und  
10 die Unterhälfte durch ein Unterteil gebildet sind, wobei Oberteil und Unterteil über eine Teilungsfuge miteinander verbunden sind.

Vorzugsweise wird das Turbinengehäuse als Gehäuse einer  
15 Dampfturbine eingesetzt. Dabei sind Anwendungen des Turbinengehäuses sowohl für Hochdruck-Dampfturbinen als auch für Mitteldruck-Dampfturbinen besonders geeignet. Bei diesen beträgt die Temperatur des heißen Dampfes, der die Turbine antreibt, zwischen etwa 300 °C bis zu 700 °C. Mit diesen hohen Tempera-  
20 turen ist das Material der Gehäuse, insbesondere des Innengehäuses, belastet. Die im Innengehäuse und im Außengehäuse gespeicherte Wärme muß nach Abschalten der Dampfturbine, d.h. nach Abstellen der Dampfströmung in der Turbine, möglichst gleichmäßig aus den Gehäusen abgeführt werden. Bei einer  
25 Hochdruck-Dampfturbine ist wegen der im allgemeinen sehr kompakten Bauweise und der damit verbundenen hohen Wärmestromdichte durch Innengehäuse und Außengehäuse das angegebene Turbinengehäuse vorteilhaft einsetzbar. In einer Mitteldruck-Dampfturbine sind vor allem die sich über deren größere Ab-  
30 messung einstellenden relativen Längenänderungen kritisch für eine Gehäuseverkrümmung nach dem Abschalten der Turbine. Mit dem angegebenen Turbinengehäuse werden diese kritischen Wärmedehnungen wirkungsvoll vermieden. Neben den Anwendungen bei Hochdruck- und Mitteldruck-Dampfturbinen sind darüber hinaus  
35 auch Einsatzmöglichkeiten bei Niederdruck-Dampfturbinen gegeben.

Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, daß durch eine erzwungene, vorzugsweise gerichtete Strömung des sich im Zwischenraum eines aus einem Innengehäuse und aus einem dieses umgebenden Außengehäuse aufgebauten Turbinengehäuse in besonders einfacher Weise eine Vergleichmäßigung der Temperaturverteilung im Außengehäuse einstellt.

Dabei wird die sich üblicherweise beim Abschalten der Turbine einstellende Naturkonvektion zuverlässig verhindert und eine Temperaturdifferenz einerseits zwischen dem Außengehäuse und dem Innengehäuse und andererseits zwischen der Oberhälfte und der Unterhälfte des Außengehäuses zumindest derart gering gehalten, daß eine Gehäuseverkrümmung, ein sogenanntes Katzbuckeln, sicher vermieden ist. Der zur Strömungserzeugung erforderliche zusätzliche apparative Aufwand kann besonders gering gehalten werden, zumal für eine aktive Umwälzung oder Verwirbelung des sich im Zwischenraum befindenden Mediums, z.B. Luft, lediglich ein Umwälzgebläse erforderlich ist. Dieses befindet sich vorteilhafterweise innerhalb eines außerhalb des Turbinengehäuses geführten Leitungssystems.

Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand einer Zeichnung näher erläutert. Darin zeigt die einzige Figur ein aus einem Innengehäuse und aus einem Außengehäuse aufgebautes Turbinengehäuse im Querschnitt mit Mitteln zur Strömungserzeugung im Zwischenraum.

Die Figur zeigt in einem Schnitt eine schematische Darstellung eines Turbinengehäuses 1 beispielsweise einer Dampfturbine 2, deren weiteren Bauteile, z.B. deren Turbinenwelle und Turbinenschaufeln zur Vereinfachung nicht dargestellt sind. Das Turbinengehäuse 1 weist ein Innengehäuse 3 und ein Außengehäuse 4 auf, welche das Innengehäuse, vorzugsweise konzentrisch, umgibt. Das Innengehäuse 3 und das Außengehäuse 4 sind dabei derart voneinander beabstandet, daß ein Zwischenraum 5 gebildet ist. Dieser Zwischenraum 5 ist mit einem gas-

förmigen Medium L, z.B. Luft, gefüllt, welches konvektionsfähig ist. Das Innengehäuse 3 und das Außengehäuse 4 lassen sich jeweils in einen ersten, oberen Teilbereich, die Oberhälfte 6, sowie in einen zweiten, unteren Teilbereich, die Unterhälfte 7, aufteilen. Dabei können das Innengehäuse 3 sowie das Außengehäuse 4 jeweils zweiteilig ausgestaltet sein, wobei die Oberhälfte 6 durch ein Oberteil 6A und die Unterhälfte 7 durch ein Unterteil 7A gebildet sind. Oberteil 6A und Unterteil 7A sind dann über eine in der Figur nicht dargestellte Teilungsfuge, die sich beispielsweise entlang der X-Achse erstreckt, miteinander verbunden.

Betrachtet man einen Wärmestrom durch das Turbinengehäuse 1, so ergibt sich ein innerer Wärmestrom  $Q_i$  durch das Innengehäuse 3 sowie ein äußerer Wärmestrom  $Q_a$  durch das Außengehäuse 4. Zwischen dem Innengehäuse 3 und dem Außengehäuse 4 tritt zusätzlich zu einem Strahlungswärmestrom  $Q_s$ , der vom Innengehäuse 3 zum Außengehäuse wirkt, ein Wärmekonvektionsstrom  $Q_k$  auf.

Beim Abschalten der Turbine 2 würde sich ein freier oder natürlicher Konvektionsstrom - nachfolgend als Naturkonvektion  $Q_N$  bezeichnet - einstellen, deren Wärmeströmungsverlauf durch die gestrichelte und mit Pfeilspitzen versehene Linie veranschaulicht ist. Diese Naturkonvektion  $Q_N$  würde insbesondere im Bereich des Scheitels des Zwischenraums 5 zur Ausbildung einer durch den Pfeil 8 symbolisierten Konvektionsfahne mit einem lokalen Wärmeeintrag in das Außengehäuse 4 im Bereich von dessen Oberhälfte 6 führen. Ein derartiger lokaler Wärmeeintrag kann infolge hoher thermischer Belastung zu einer unerwünschten Gehäuseverkrümmung führen.

Die Ausbildung einer derartigen Naturkonvektion  $Q_N$ , die zudem zur einer Temperaturdifferenz  $\Delta T_{AG}$  zwischen Oberhälfte 6 und Unterhälfte 7 führen würde, wird dadurch verhindert, daß im Zwischenraum 5 eine durch die durchgezogene Linie S symbolisierte gerichtete Strömung aktiv erzeugt und somit erzwungen



wird. Dazu weist das Außengehäuse 4 zwei vorzugsweise diametral gegenüberliegende Öffnungen 9,10 auf, die über ein innerhalb eines Leitungssystems 11 vorgesehenes Umwälzgebläse 12 miteinander in Verbindung stehen.

5

- Im Ausführungsbeispiel ist die erste Anschluß- oder Einströmöffnung 9 im zweiten Quadranten eines sich auf der Turbinenlängsachse 13 kreuzenden (virtuellen) XY-Koordinatensystems vorgesehen. Die zweite Anschluß- oder Ausströmöffnung 10
- 10 liegt dann im vierten Quadranten des XY-Koordinatensystems. Die Ausströmöffnung 10 kann auch im dritten Quadranten liegen. Auch können mehrere Öffnungen 9, 10 vorgesehen sein. Beispielsweise können eine Einströmöffnung 9 im zweiten Quadranten und zwei Ausströmöffnungen 10 im ersten und dritten
- 15 Quadranten vorgesehen sein. Es können auch mehrere Öffnungen 9, welche Einströmöffnungen 9 für das Medium L sind, vorgesehen sein. Diese sind dann vorzugsweise an der Oberhälfte 6 des Außengehäuses 4 angeordnet.
- 20 Dabei ist die Saugseite des Umwälzgebläses 12 über das Leitungssystem 11 mit der in der Unterhälfte 7 des Außengehäuses 4 vorgesehenen Anschlußöffnung 10 verbunden. Die Druckseite des Umwälzgebläses 12 ist dann über das Leitungssystem 11 mit der in der Oberhälfte 6 des Außengehäuses 4 lie-
- 25 genden Anschlußöffnung 9 verbunden.

- Das Umwälzsystem zur Erzeugung der erzwungenen Strömung S durch den Zwischenraum 5 des Turbinengehäuses 1 wird vorzugsweise nach dem Abschalten der Turbine 2 in Betrieb gesetzt.
- 30 Bei laufendem Umwälzgebläse 12 wird das im Zwischenraum 5 befindliche Medium L über die Anschlußöffnung 10 aus dem Zwischenraum 5 herausgeführt und durch das Leitungssystem 11 und das Umwälzgebläse 12 über die Anschlußöffnung 9 in den Zwischenraum zurückgeführt. Insgesamt ergibt sich somit über den
- 35 Zwischenraum 5 und das Leitungssystem 11 ein geschlossener Umwälzkreis 14.

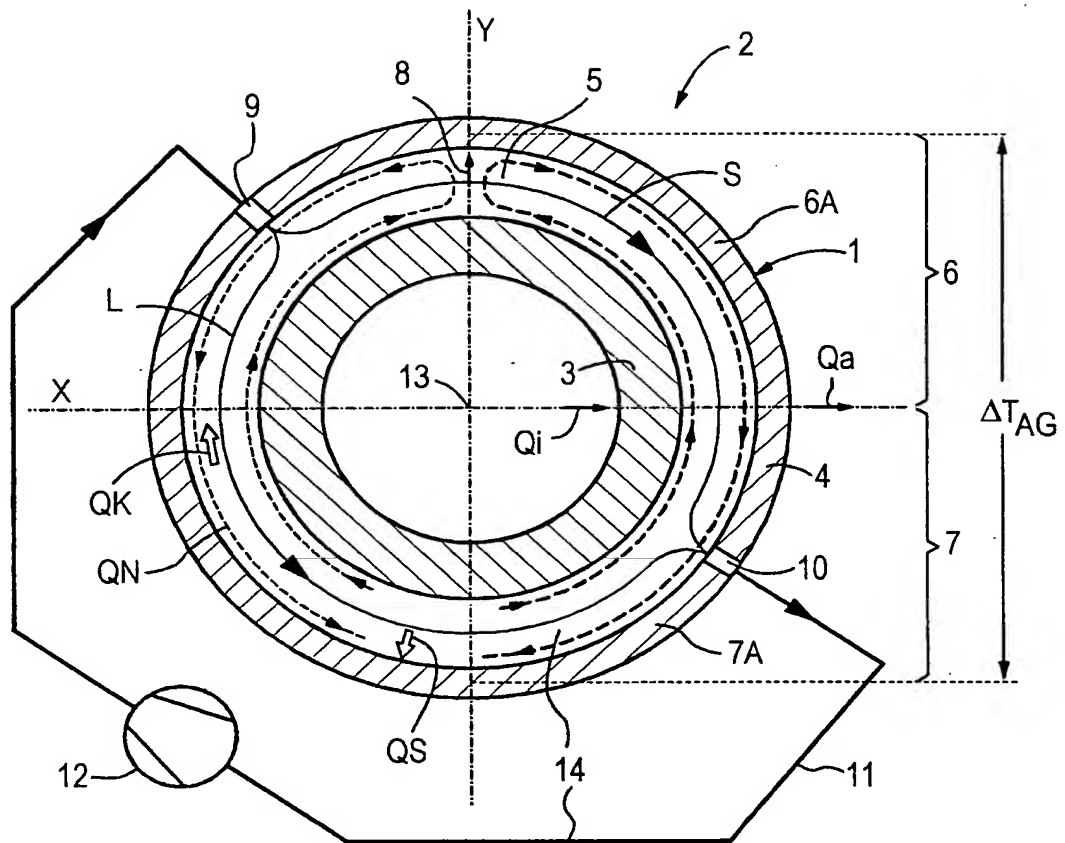
- Durch die erzwungene Strömung S des Mediums L im Zwischenraum 5 wird die Ausbildung der freien Konvektion oder Naturkonvektion QN verhindert, so daß die sich einstellende Temperaturdifferenz  $\Delta T_{AG}$  zwischen der Oberhälfte 6 und der Unterhälfte 7 des Außengehäuses 4 weitgehend vermieden oder zumindest möglichst gering ist. Die erzwungene Strömung S bewirkt jedoch primär eine Vergleichmäßigung der Temperaturverteilung im Außengehäuse 4.
- 10 Hierdurch werden Temperaturgradienten weitgehend verhindert und somit relative Wärmedehnungen, insbesondere zwischen der Oberhälfte 6 und der Unterhälfte 7, sowie Wärmespannungen begrenzt.
- 15 Durch die infolge der erzwungenen Strömung S bewirkte Vergleichmäßigung der Temperaturverteilung im Außengehäuse 4 wird somit der Naturkonvektion QN derart entgegengewirkt, daß Gehäuseverkrümmungen nach dem Abschalten beim Abkühlen der Turbine 2, z.B. einer Dampfturbine 2, zuverlässig verhindert
- 20 sind.

## Patentansprüche

1. Turbinengehäuse mit einem Innengehäuse (3) und mit einem dieses unter Bildung eines Zwischenraumes (5) umgebenden Außengehäuse (4), g e k e n n z e i c h n e t d u r c h eine  
5       erzwungene Strömung (S) des innerhalb des Zwischenraums (5) befindlichen Mediums (L).
2. Turbinengehäuse nach Anspruch 1, d a d u r c h g e-  
10       k e n n z e i c h n e t, daß das Medium (L) in einem geschlossenen Umwälzkreis (14) geführt ist.
3. Turbinengehäuse nach Anspruch 1 oder 2; d a d u r c h g e-  
15       k e n n z e i c h n e t, daß im Außengehäuse (4) eine erste Öffnung (9) und eine mit dieser über ein Gebläse (12) verbundene zweite Öffnung (10) vorgesehen sind.
4. Turbinengehäuse nach Anspruch 3, d a d u r c h g e-  
20       k e n n z e i c h n e t, daß jeweils eine der Öffnungen (9,10) in der Oberhälfte (6) und in der Unterhälfte (7) des Außengehäuses (4) vorgesehen sind.
5. Turbinengehäuse nach Anspruch 4, d a d u r c h g e-  
25       k e n n z e i c h n e t, daß das Außengehäuse (4) zweiteilig ist, wobei die Oberhälfte (6) durch ein Oberteil (6A) und die Unterhälfte (7) durch ein Unterteil (7A) gebildet sind, wobei Oberteil (6A) und Unterteil (7A) über eine Teilungsfuge miteinander verbunden sind.
- 30       6. Turbinengehäuse nach Anspruch 3, 4 oder 5, d a d u r c h g e-  
k e n n z e i c h n e t, daß sich die beiden Öffnungen (9,10) diametral gegenüberliegen.
- 35       7. Turbinengehäuse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, g e k e n n z e i c h n e t d u r c h eine Ausgestaltung als Gehäuse einer Dampfturbine.

8. Verfahren zur Vermeidung einer Gehäuseverkrümmung eines Turbinengehäuses (1) beim Abschalten der Turbine (2), dadurch gekennzeichnet, daß im Zwischenraum (5) zwischen einem Außengehäuse (4) und einem dieses umgebenden Innengehäuse (3) eine Strömung (S) zur Vergleichmäßigung der Temperaturverteilung im Turbinengehäuse (1) erzeugt wird.

1/1



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/DE 99/02435

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 F01D25/26 F01D25/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F01D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014, no. 276 (M-0984), 14 June 1990 (1990-06-14) & JP 02 081905 A (HITACHI LTD; OTHERS: 01), 22 March 1990 (1990-03-22)	1, 3, 7, 8
Y	abstract	2, 4-6
X	EP 0 014 941 A (GUTEHOFFNUNGSHUETTE STERKRADE) 3 September 1980 (1980-09-03)	1
Y	page 1, line 11 - line 33; figures 1, 2	2-8
X	US 4 498 301 A (TSUBOUCHI KUNIYOSHI) 12 February 1985 (1985-02-12) column 4, line 40 - column 5, line 27; figures 2, 3	1, 2, 5, 7, 8
	--- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

6 January 2000

Date of mailing of the international search report

13/01/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Iverus, D

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter      nal Application No  
PCT/DE 99/02435

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 388 960 A (SUZUKI ATSUHIDE ET AL) 14 February 1995 (1995-02-14)	1
Y	column 2, line 57 - line 68 column 6, line 19 - line 33; claims 1-7; figure 2	2-8
A	WO 98 13588 A (GOBRECHT EDWIN ;SIEMENS AG (DE); WECHSUNG MICHAEL (DE)) 2 April 1998 (1998-04-02) page 3, line 1 - line 29	1-8
A	GB 813 330 A (SOCIÉTÉ RATEAU) 13 May 1959 (1959-05-13)	

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 99/02435

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 02081905 A	22-03-1990	NONE	
EP 0014941 A	03-09-1980	DE 2905564 B BR 8000882 A JP 55109705 A MX 149954 A	29-01-1981 21-10-1980 23-08-1980 15-02-1984
US 4498301 A	12-02-1985	JP 58140408 A CA 1204292 A	20-08-1983 13-05-1986
US 5388960 A	14-02-1995	JP 2954797 B JP 6117204 A AU 662840 B AU 4876493 A KR 9604214 B	27-09-1999 26-04-1994 14-09-1995 21-04-1994 28-03-1996
WO 9813588 A	02-04-1998	EP 0928365 A	14-07-1999
GB 813330 A		NONE	



# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/02435

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 F01D25/26 F01D25/12

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 F01D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014, no. 276 (M-0984), 14. Juni 1990 (1990-06-14), & JP 02 081905 A (HITACHI LTD; OTHERS: 01), 22. März 1990 (1990-03-22)	1, 3, 7, 8
Y	Zusammenfassung	2, 4-6
X	EP 0 014 941 A (GUTEHOFFNUNGSHUETTE STERKRADE) 3. September 1980 (1980-09-03)	1
Y	Seite 1, Zeile 11 - Zeile 33; Abbildungen 1, 2	2-8
X	US 4 498 301 A (TSUBOUCHI KUNIYOSHI) 12. Februar 1985 (1985-02-12) Spalte 4, Zeile 40 - Spalte 5, Zeile 27; Abbildungen 2, 3	1, 2, 5, 7, 8
	-/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

6. Januar 2000

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

13/01/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Iverus, D

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/02435

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 388 960 A (SUZUKI ATSUHIDE ET AL) 14. Februar 1995 (1995-02-14)	1
Y	Spalte 2, Zeile 57 - Zeile 68 Spalte 6, Zeile 19 - Zeile 33; Ansprüche 1-7; Abbildung 2	2-8
A	WO 98 13588 A (GOBRECHT EDWIN ;SIEMENS AG (DE); WECHSUNG MICHAEL (DE)) 2. April 1998 (1998-04-02) Seite 3, Zeile 1 - Zeile 29	1-8
A	GB 813 330 A (SOCIÉTÉ RATEAU) 13. Mai 1959 (1959-05-13)	

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Inte. nales Aktenzeichen

PCT/DE 99/02435

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 02081905 A	22-03-1990	KEINE	
EP 0014941 A	03-09-1980	DE 2905564 B BR 8000882 A JP 55109705 A MX 149954 A	29-01-1981 21-10-1980 23-08-1980 15-02-1984
US 4498301 A	12-02-1985	JP 58140408 A CA 1204292 A	20-08-1983 13-05-1986
US 5388960 A	14-02-1995	JP 2954797 B JP 6117204 A AU 662840 B AU 4876493 A KR 9604214 B	27-09-1999 26-04-1994 14-09-1995 21-04-1994 28-03-1996
WO 9813588 A	02-04-1998	EP 0928365 A	14-07-1999
GB 813330 A		KEINE	